

1/7/1

DIALOG (R) File 352:Derwent WPI

(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012862070

WPI Acc No: 2000-033903/ 200003

Polyester modified fiber having excellent glossiness, used in inner garments - has predetermined breaking strength, yield point strength, degree of irregularity in breaking extension, degree of unusual space and degree of breaking extension

Patent Assignee: ASAHI KASEI KOGYO KK (ASAH )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11302922	A	19991102	JP 98128127	A	19980423	200003 B
JP 3167677	B2	20010521	JP 98128127	A	19980423	200130

Priority Applications (No Type Date): JP 98128127 A 19980423

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11302922	A	9	D01F-006/62	
JP 3167677	B2	8	D01F-006/62	Previous Publ. patent JP 11302922

Abstract (Basic): JP 11302922 A

NOVELTY - A fiber containing polytrimethylene terephthalate has breaking strength, yield point strength, degree of breaking extension of 4 g/d or more, 2.5 g/d or more and 15-50%, respectively. The degree of irregularity in breaking extension of the fiber is 1-1.2 and the degree of unusual shape of the fiber cross-section is 1.1-1.8.

DETAILED DESCRIPTION - A fiber containing polytrimethylene terephthalate has breaking strength, yield point strength, degree of breaking extension of 4 g/d or more, 2.5 g/d or more and 15- 50%, respectively. The degree of irregularity in breaking extension of the fiber which is 1-1.2, is given by the relation, degree of irregularity of breaking extension = single yarn maximum degree of breaking extension/single yarn minimum degree of breaking extension. The degree of unusual shape of the fiber cross-section which is 1.1-1.8, is given by the relation, degree of unusual shape = (circumscription diameter)/(inscribed circle diameter) where circumscription diameter is the smallest circle surrounding all fiber cross-sections and the inscribed circle diameter is the diameter of largest circle that enters into a fiber cross-section.

An INDEPENDENT CLAIM is also included for the manufacture of polyester modified fiber. The polyester fiber which is melt spun has an intrinsic viscosity of 0.5-1.5. The fiber extruded from the spinning machine having a temperature of 250-290 deg. C, and spin mouth surface having a temperature of 235-275 deg. C, is subjected to cooling solidification without carrying out deflection cooling, wound by 2000-5000 m/minute and drawn at 20- 70 deg. C to a maximum draw magnification of 70-99%.

USE - For inner garments.

ADVANTAGE - The polyester modified fiber has excellent stretch property with softness, high degree of fracture, high yield point strength, moderate degree of unusual shape and glossiness. The fiber enables garments in which the occurrence of fuzz at the time of wear, is prevented.

Dwg.0/0

Derwent Class: A23; F01

International Patent Class (Main): D01F-006/62

(A)10201230065



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-302922

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl.\*

D 01 F 6/62

識別記号

3 0 3

3 0 1

3 0 6

F I

D 01 F 6/62

3 0 3 F

3 0 1 H

3 0 1 P

3 0 6 P

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特開平10-128127

(22) 出願日 平成10年(1998)4月23日

(71) 出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 藤本 克宏

宮崎県延岡市旭町8丁目4100番地 旭化成

工業株式会社内

(72) 発明者 加藤 仁一郎

宮崎県延岡市旭町6丁目4100番地 旭化成

工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 清水 猛 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 ポリエステル異形断面繊維

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ソフトでストレッチ性に優れしかも高い破断度や降伏点強度、適度な異形度を有しているため繊維の光沢を有し後加工工程での切れ、毛羽発生等のトラブルが少なく、着脱時の毛羽発生や、力のかかった部分の形が残る「型ぬけ」などが起こりにくく、インナー分断用素材に適したポリエステル異形断面繊維の安定した製造法。

【解決手段】 ポリトリメチレンテレフタレートを熔融紡糸するに際し、極限粘度 $[\eta]$ が0.5~1.5のポリマーを用い、押出し温度が250~290℃、紡口表面温度が235~275℃の紡糸機より押出し、側冷却せずに冷却面化した後、2000~5000m/minで巻を取った糸を20~70℃の延伸温度にて最高延伸倍率の70~90%延伸するポリエステル異形断面繊維の製造法。

(2)

特開平11-302922

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 実質的にポリトリメチレンテレフタレートから構成される繊維であって、破断強度が4g/d以上、降伏点強度が2.5g/d以上、破断伸びが1.5～\*

\*50%、かつ下記式(1)で表す繊維の破断伸びむらが1～1.2であり、下記式(2)で表す繊維断面の異形度が1.1～1.8であることを特徴とするポリエステル異形断面繊維。

破断伸びむら＝単糸の最大破断伸び／単糸の最小破断伸び

.....式(1)

異形度＝(外接円直径)／(内接円直径)

.....式(2)

外接円直径：繊維断面全てを囲む最も小さい円の直径  
内接円直径：繊維断面の中に入る最も大きい円の直径

【請求項2】 実質的にポリトリメチレンテレフタレートから構成されるポリエステルポリマーを溶解紡糸するに際し、極限粘度 $[\eta]$ が0.5～1.5のポリマーを用い、押出し温度が250～290℃、紡口表面温度が235～275℃の紡糸機より押出し、衝冷却せずに冷却固化した後、2000～5000m/minで巻き取った糸を20～70℃の延伸温度にて最高延伸倍率の70～89%延伸することを特徴とするポリエステル異形断面繊維の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はソフトでストレッチ性に優れたポリエステル異形断面繊維に関するものあり、更に詳しくは高い破断強度、降伏点強度、適度な異形度を有しているため繊維の光沢を有し、また後加工工程での切れ、毛羽発生等のトラブルが少なく、また着用時の毛羽発生や、力のかかった部分の形が戻る「型ゆけ」などが起こりにくく、衣料用素材、特にインナー分野用素材に適した高品位のポリエステル異形断面繊維に関するものである。

【0002】

【従来の技術】テレフタル酸またはテレフタル酸ジメチルに代替されるテレフタル酸の低級アルコールエステルとトリメチレングリコールとを重合させて得られるポリトリメチレンテレフタレートから得られる繊維は、優れた弾性回復性、低弾性率（ソフトな風合）、易染性といったナイロン繊維に類似した性質と、耐光性、熱セット性、寸法安定性、低吸水性、耐黄変性といったポリニレンテレフタレート繊維に類似した性質を併せ持つ面質的な繊維であり、その特徴を活かしてBCFカーベット、ブラシ、テニスガット等に応用されている（特開平9-3724号公報、特開平8-173244号公報、特開平5-262862号公報等）。

【0003】更に、ポリトリメチレンテレフタレート繊維を衣料用に展開することも考えられる。婦人用ファンデーションに代表されるインナー用途分野では、ソフトな風合でストレッチ性があり、絹のような光沢のある布帛が望まれる。光沢を出すためには繊維を△断面の異形断面にする必要がある。異形断面繊維は△断面にくらべ曲げ弾性率が高くなるため従来のポリエチレンテレフタレート異形断面繊維を用いた場合、ごわごわした風合

の硬い布用しか得られない。風合を柔らかくするために極細糸のように糸径を細くすることもできるが、この場合繊維の破断強度が低下してしまい、インナー用素材としては満足するものが得られない。一方、ナイロン繊維では風合は柔らかいものの、着用しているうちに、汗等により黄ばく変色してしまったりする。

【0004】ポリトリメチレンテレフタレート繊維を用いた場合は、ソフトな風合、ストレッチ性、寸法安定性のよさから肌触りの良い衣料とすることができ、また、110℃以下で染色できるため、ワール、絹、ポリウレタン繊維、アセテート繊維のような110℃を超える染色温度では熱劣化を受けやすい繊維との適用においてもこれらを痛めず染色が可能であるという優れた加工特性を有する。しかしながら異形断面繊維の場合、△断面に比べ破断強度が低下してしまい、ポリエチレンテレフタレート繊維やナイロン繊維に比べて破断強度の低いポリトリメチレンテレフタレート繊維では低い破断強度の異形断面繊維しか得ることができず、得られる布帛の強度は不十分なものとなってしまう。

【0005】また、降伏点強度が低いため、インナーなどを着用した場合に着用した部分の形が戻る「型ゆけ」などの問題も発生しやすい。更にポリトリメチレンテレフタレートポリマーは結晶化速度が遅いため冷却むら等が起きやすく、糸径むらであるJ%が大きくなった、糸長にむらがある現象である「たるみ」などが発生してしまう。このたるみは糸強度を上げようとして高速度に延伸配向させるとより濃くなってしまふ。ポリトリメチレンテレフタレートポリマーを用いた衣料繊維に関しては特開昭52-5320号公報に開示されている、しかし、該公報では非并称冷却することなく得られた未延伸糸を用いること以外にはポリマーの押出しや冷却に関しては開示がなく、破断強度や降伏点強度が高く品位の良好な異形断面繊維を得ることはできない。

【0006】また、特開昭52-8123号公報、特開昭52-8124号公報、特開昭58-104216号公報には紡糸の際の押出し速度、ドラフト、未延伸糸の△ $\eta$ 等が開示されているが、ここでも紡糸に関しての具体的な内容は記載されていないため、仮にポリエチレンテレフタレート異形断面糸の条件を応用したとしても満足できる品位の繊維を得ることはできない。また、△断面繊維の破断強度の観点から、インナー用途に必要とされる高い破断強度や降伏点強度のポリトリメチレンテレフタレート異形断面繊維を得ることはできない。高強度

のポリトリメチレンテレフタレート繊維としては特開平9-282048号公報に開示されている。ここでは高重合度のポリマーを用いて溶浴中と乾燥で2段延伸を行って太デニールの高強度の繊維を得ている。しかしながらこの方法は単糸が10～100デニールの繊維に關しての技術であり、衣料用のように単糸デニールの小さい繊維にそのまま適用することはできず、品位の良好な衣料用の異形断面繊維を得ることはできない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来の異形断面繊維の欠点を改良し、ソフトでストレッチ性に優れしかも高い破断強度や降伏点強度、適度な異形度を有しているため縫製の光沢を有し、また後加工工程での切れ、毛羽発生等のトラブルが少なく、着用時の毛羽発生や、力のかかった部分の形が残る「型抜け」などが起こる

破断強度むら＝単糸の最大破断強度／単糸の最小破断強度

.....式(1)

異形度＝(外接円直径)／(内接円直径)

.....式(2)

外接円直径：繊維断面全てを囲む最も小さい円の直径

内接円直径：繊維断面の中に入る最も大きい円の直径

【0009】本発明の第二は、實質的にポリトリメチレンテレフタレートから構成されるポリエステルポリマーを溶融紡糸するに際し、極限粘度 $[\eta]$ が0.5～1.5のポリマーを用い、押出し温度が250～290℃、紡口表面温度が235～275℃の紡糸機より押出し、急冷せずに冷却固化した後、2000～5000m/minで巻を取った糸を20～70℃の延伸温度にて最高延伸倍率の70～89%延伸することを特徴とするポリエステル異形断面繊維の製造法である。本発明に用いる實質的にポリトリメチレンテレフタレートから構成されるポリマーとは、酸成分としてテレフタル酸を用い、グリコール成分としてトリメチレングリコールを80モル%以上含有したポリエステルポリマーからなることが必要である。

【0010】本発明において、トリメチレングリコールとしては、1,3-プロパンジオール、1,2-プロパンジオール、1,1-プロパンジオール、2,2-プロパンジオール、あるいはこれらの混合物の中から選ばれるが、安定性の観点から1,3-プロパンジオールが特に好ましい。トリメチレングリコールの含有比率は、グリコール成分の80モル%以上であることが好ましい。80モル%未満では、本発明の目的であるストレッチ性、ソフトさが達成できないだけでなく、易染性などが低下し、本発明の目的が達成されない。好ましくは80モル%以上である。また、トリメチレングリコールの比率を90モル%以上にするにより、異形断面繊維の光沢も良好となる。これは屈折率が高くなるからだと思われる。

【0011】本発明に用いるポリトリメチレンテレフタレートには、必要に応じて本発明の効果を損なわない範

りにくく、衣料用素材、特にインナー分野用素材に適した高品位のポリエステル異形断面繊維を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記欠点を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、上記従来の課題を解決できる可能性を見出し、更に検討を重ねた結果本発明に至った。すなわち本発明の第一は、實質的にポリトリメチレンテレフタレートから構成される繊維であって、破断強度が4g/d以上、降伏点強度が2.5g/d以上、延伸度が15～50%かつ下記式(1)で表す繊維の破断強度むらが1～1.2であり、下記式(2)で表す繊維断面の異形度が1.1～1.8であることを特徴とするポリエステル異形断面糸である。

図で、酸成分としてイソフタル酸、コハク酸、アジピン酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸などや、グリコール成分としてエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,5-ヘキサジオール、ポリオキシアルキレングリコールなどのグリコール成分が共重合されていても良い。また、必要に応じて各種の添加剤、例えば艶消し剤、熱安定剤、難燃剤、帯電防止剤、消泡剤などを共重合または混合しても良い。本発明に用いるポリマーは、公知のポリエステル重合方法により重合することができ、

【0012】本発明の目的である婦人用ファンデーションなどの用途に適した、高い強度で優れた光沢とソフトな組合の布帛を得るための繊維の破断強度、降伏点強度が高く、所定の破断強度および延伸度むら、所定の異形度を有していることが必要である。繊維の破断強度は用途より考え4g/d以上が必要であり、好ましくは4.5g/d以上、更に好ましくは5g/d以上である。破断強度が4g/d未満では得られる布帛は非常に堅けやすいものになってしまう。

【0013】また、本発明の異形断面繊維においては降伏点強度が高いことも重要である。繊維の降伏点強度は2.5g/d以上必要であり、好ましくは3g/d以上、更に好ましくは3.5g/d以上である。繊維の降伏点強度が2.5g/d未満ではインナーなどの製品を製造する際や實際に着用した際に、部分的に力が加わることで型がつく、いわゆる「型抜け」と呼ばれる現象が発生してしまう。なお、降伏点強度とは繊維の引張り試験を行った際に急激に弾性率の低下する時の強度であり、この強度以下の力で繊維を引っ張る限り、繊維はほぼ元の長さに戻る。降伏点強度の詳細な測定方法については発明の実施態様で述べる。このような繊維の重合度としては極限粘度 $[\eta]$ が0.5～1.2であることが

(4)

特開平11-302922

5

6

好ましい。0.5未満では十分な強度が得られなくなる可能性がある。また、1.2以上の繊維を安定して紡糸することは困難である。

【0014】また、降伏点強度を高めるためには本発明のポリマーを用いる必要があるとともに、結晶化度を高め、分子の繊維軸方向の配向度を高めることが好ましい。結晶化度を高め配向度を高めることにより、変形した繊維が元の形に戻る領域である降伏点強度およびその時の応力（降伏点応力）を高めることができ、インナーなどを着用した場合に力のかかった部分の型が残る「型ぬけ」が発生しにくくなる。従って本発明の繊維では結晶化度の指標となる密度が $1.3 \sim 1.45 \text{ g/cm}^3$ であることが望ましい。密度が高いほど結晶化度は高くなる。密度が $1.3 \text{ g/cm}^3$ 未満では繊維の結晶化度\*

破断伸びむら＝単糸の最大破断伸び／単糸の最小破断伸び

.....式(1)

【0016】ここで単糸の最大、最小破断伸びとはそれぞれ、繊維の引張り試験を行った際に最も最初に切れる単糸と最も最後に切れる単糸の伸びを要している。破断伸びむらが1.2を越えると繊維は伸びやすい単糸を含んでしまい、これが繊維の製造や後加工の際に伸びてしまい単糸の長さが異なる現象である、いわゆる「たるみ」が発生してしまう。全ての伸びが同一の時破断伸びむらは1となり、これ未満の値は存在しない。たるみが発生しないために破断伸びむらは好ましくは $1 \sim 1.15$ 以下である。

※

異形度＝（外接円直径）／（内接円直径）

.....式(2)

外接円直径：繊維断面全てを囲む最も小さい円の直径  
内接円直径：繊維断面の中に入る最も大きい円の直径

【0018】異形度が1.1未満では繊維断面は丸に近く、本発明の目的の光沢のある繊維とはならない。また、異形度が1.8を越えると単糸内部に配向むら、結晶化むらができてしまい、安定して紡糸できないばかりか、繊維の破断強度も大幅に低下してしまう。異形度は好ましくは $1.2 \sim 1.7$ の範囲であり、より好ましくは $1.3 \sim 1.5$ の範囲である。

【0019】本発明の異形断面繊維の線度は単糸線度が0.1～10デニールとすることが好ましい。線度が0.1デニール未満の異形断面繊維では本発明の破断強度、異形度の範囲とすることが困難となる。また、線度が10デニールを越えるとたとえ異形度を低くしても曲げ弾性率が高くなってしまい、この繊維から得られる布帛はごわごわとなりソフトな風合とすることが困難になってしまう。単糸線度は好ましくは0.2～5デニールの範囲が良く、更に好ましくは0.5～3デニールの範囲である。

【0020】本発明の異形断面繊維の単糸数は特に限定されるものではないが、紡糸機、糸糸線度より考え3～2000本、好ましくは5～500本、更に好ましくは10～200本である。単糸数が3本未満ではトータル

\*が低く、変形しやすい繊維しか得られない。本発明のポリマーの結晶密度が $1.45 \text{ g/cm}^3$ 以下であることより、繊維の密度は実質上 $1.45 \text{ g/cm}^3$ を超えることはない。繊維の密度は好ましくは $1.35 \sim 1.45 \text{ g/cm}^3$ の範囲である。

【0015】繊維の破断伸びは $5 \sim 50\%$ であることが必要であり、好ましくは $18 \sim 40\%$ である。破断伸びを15%未満では毛羽等が多数発生し、安定して製造できないばかりか、後加工の際に切れやすく、非常に取り扱い難い繊維になってしまう。伸縮率は高くても良いが、前記の破断強度、降伏点強度を満足するためには50%以下にする必要がある。また、下記式(1)で表す繊維の破断伸びむらが $1 \sim 1.2$ であることが必要である。

※【0017】本発明に適した光沢の繊維とするための繊維断面形状としては、丸以外の楕円や三角、四角等の多角形、星形、L型等のいずれでもかまわないが、光沢、強度より考えると三角や四角が好ましい。もちろん楕円ポリマーの繊維なので三角形や四角形の角は鋭角ではなく丸みを帯びている場合も含む。光沢のある繊維とするためには、これらの断面においては下記式(2)で表す繊維断面の異形度を $1.1 \sim 1.8$ とすることが必要である。

線度が小さくなりすぎ、後加工の際などの取り扱いが非常に困難になってしまう。一方、単糸数が2000本を越えると繊維のトータルデニールが大きくなりすぎたため、衣料用に適した風合いの繊維とはなくなる。また、紡口が非常に大きくなり、作業性が悪い繊維を用いなければならないになってしまう。

【0021】次に本発明のポリエステル異形断面繊維の製造法として、好ましい方法を示す。すなわち、本発明の第二は、実質的にポリトリメチレンテレフタレートから構成されるポリエステルポリマーを溶融紡糸するに際し、極限粘度 $[\eta]$ が0.5～1.5のポリマーを用い、押出し温度が $250 \sim 290^\circ\text{C}$ 、紡口表面温度が $235 \sim 275^\circ\text{C}$ の紡糸機より押し出し、偏冷却せずに冷却固化した後、 $2000 \sim 5000 \text{ m/min}$ で巻き取った糸を $20 \sim 70^\circ\text{C}$ の延伸温度にて最高延伸倍率の70～99%延伸することを特徴とするポリエステル異形断面繊維の製造法である。

【0022】ポリトリメチレンテレフタレート繊維の破断強度、降伏点強度を上げるためには、高重合度のポリマーを用い、できるだけ重合度低下を抑制して紡糸より押し出し、高いドラフトをかけることにより分子を配向させた糸延伸糸を延伸することが重要である。一方、過度な異形度をもたせるためには、過度な粘度を有した溶融

5

(5)

特開平11-302922

7

8

ポリマーを比較的低い温度の紡口より押し出すことが重要である。従って、本発明の製造法において、ポリトリメチレンテレフタートの極限粘度 $[\eta]$ は0.5~1.5であることが必要である。極限粘度 $[\eta]$ が1.5を超えると、いかに紡糸温度を高くしても溶解粘度が高くなり通常の紡糸機での押出が困難となる。極限粘度が0.5未満だと異形断面繊維の破断強度など機械的物性が低下するとともに、型抜けしやすい繊維しか得られなくなってしまう。好ましい極限粘度 $[\eta]$ は0.6~1.2であり、更に好ましくは0.65~1.0である。

【0023】溶解紡糸の際の押し出し温度は250℃~290℃、好ましくは255℃~285℃、更に好ましくは260℃~280℃である。290℃未満では、溶解粘度が高くなり、押出が困難となるとともに、得られる繊維の破断伸び $\epsilon$ や $U\%$ が満足できるものでは無くなってしまう。また、290℃以上ではポリマーの分解が激しくなるため重合度が低下し、破断強度、降伏点強度が低く、しかも着色した繊維しか得られなくなるとともに、紡口直下でのポリマー粘度が著しく低下するため異形断面の高い繊維を得ることが困難となってしまう。

【0024】本発明では、ポリマーを押し出す際の紡口表面温度を235~275℃にすることが非常に重要である。紡口表面温度が235℃未満では、完全に溶解した状態でポリマーが押し出されず、破断伸び $\epsilon$ や $U\%$ の大きい繊維となってしまう。一方、275℃以上では本発明の異形断面を有した繊維を得ることはできない。紡口表面温度は240~270℃が好ましく、245~265℃が更に好ましい。

【0025】押し出された溶解ポリマーは冷却され、固化するが、この際に急冷しないことが必要である。急冷すると単糸間で分子の配向に差ができるために未延伸の破断伸び $\epsilon$ が発生してしまい、延伸後の繊維も破断伸び $\epsilon$ が残り、たるみの原因となってしまう。繊維はあまり急速に冷却しない方が好ましい。紡口の形状は特に規定されるものではないが、三角断面の繊維を製造する際はY型吐出孔を、四角断面の繊維を製造する際は十字型吐出孔を有した紡口を用いることが好ましい。紡口から吐出され、冷却固化された繊維束は引き取られて未延伸糸として巻き取られ、公知の方法で延伸される。引き取りに照しては、繊維束を束束し、公知の給油や予備交絡を付与する。

【0026】未延伸糸の巻き取り速度は、2000~5000m/minとする必要がある。特に好ましくは強度発現の観点から2500~4000m/minである。紡糸速度が5000m/minを超えると、紡糸過程で結晶化が進みすぎて、後に続く延伸で十分な配向が困難になるとともに、糸束むらが大きくなってしまう。また、紡糸速度が2000m/min未満では未延伸糸の配向度があまり高くないため、後に続く延伸で分

子を十分に配向することが困難となり、本発明の目的である、破断強度、降伏点強度の高い異形断面繊維を得ることが困難となってしまう。

【0027】本発明のポリエステル異形断面繊維の延伸は、未延伸繊維を一旦巻き取った後延伸しても良く、または一旦巻き取ることなく2つ以上のゴデットロール間で連続して延伸しても良い。未延伸繊維を一旦巻き取って延伸する場合は、巻き取り後12~96時間の間に延伸する事が好ましい。未延伸繊維は非晶質であるため室温でも結晶化や配向緩和などの構造変化が起こり、最高延伸倍率 $\epsilon$ が変化し、これに伴い延伸繊維の物性も変化してしまう。特に巻き取り後12時間未満では構造の変化が大きく、同じ条件で延伸を行っても、繊維物性が大きく変化してしまう。一方、96時間を超えると結晶化、配向緩和が進み、本発明の目的である高破断強度、高降伏点強度の繊維を得られるような高倍率の延伸を連続して行うことが困難となってしまう。

【0028】繊維は好ましくは紡糸後24~72時間の間に延伸するのが良い。また、未延伸繊維は構造変化を避けるために、温度0~30℃、湿度20~80%RH以下、好ましくは10~25℃、40~60%RH以下の雰囲気にて保管するのがよい。未延伸繊維の構造変化は30℃を超え、湿度80%RHを超えると激しくなるため好ましくなく、また0℃未満では付与している繊維の仕上げ剤が凍結してしまい、湿度20%RH未満では仕上げ剤中の水分が高凝してしまふため好ましくない。延伸倍率は未延伸糸の重合度、巻取速度、冷却速度、糸種によって異なるが、破断延伸倍率の70~99%で延伸する必要がある。好ましくは80~97%である。70%以下では破断強度、降伏点強度が高い繊維は得られない。一方、99%を超える倍率では糸切れが多発してしまい安定して繊維を延伸することができない。

【0029】延伸温度は、20℃~70℃、好ましくは25℃~65℃、更に好ましくは30℃~60℃であることが必要である。延伸温度が20℃未満では、延伸の際に糸切れが多発し連続した延伸ができないばかりか、得られる繊維は延伸むらが発生するためにたるみが発生し、また繊維内部に微小なクラックが発生し、白く光沢の無い繊維となり、破断強度が低下してしまう。延伸温度が70℃を超えると、延伸ロールなどでの滑り性が悪化し糸切れが多発し安定な延伸が困難となるとともに、分子の配向緩和が起こるために繊維の破断強度も低下してしまう。延伸の際の温度のかけ方は、加熱したロールや、加熱したピンを用いても良く、また非接触式のヒーターを用いても良い。延伸むらを少なくしたるみを抑制するためには加熱ロールを用いることが望ましい。

【0030】延伸した糸は90℃~200℃、好ましくは100℃~190℃で熱処理を行うことが望ましい。熱処理温度が90℃未満では繊維の結晶化度を十分に高

(8)

特開平11-322822

9

10

を得ることが困難となってしまう。熱処理温度が200℃以上では繊維の切断が起こり易くなり連続して熱処理を行うことが困難となってしまう。

【0031】本発明のポリトリメチレンテレフタレート異形断面繊維は、単独あるいは他の繊維と混用して布帛として使用することも可能である。混用する他の繊維としては、ポリエステル、ポリアミド、セルロース、ウール、綿、絹、アセテート、ストレッチ繊維などのいずれか、もしくはこれらの混用であっても良い。混用の方法としては、経糸または緯糸に用いる交織織物、リバーシブル織物などの織物、トリコット、ラッセルなどの編物などがあげられる。その他、交差、合糸、交絡を施しても良い。特に、本発明のポリトリメチレンテレフタレート異形断面繊維は110℃以下で染色できるため、ウール、絹、ポリウレタン繊維、アセテート繊維のような110℃を超える染色温度では熱劣化を受けやすい繊維との混用において、これらを痛めずに染色が可能であるので、適している。

【0032】

【発明の実施態様】以下、実施例などをもって本発明を更に詳細に説明するが、本発明は実施例などにより何ら限定されるものではない。なお、実施例中の主な測定値は以下の方法で測定した。

(1) 極限粘度 $[\eta]$

極限粘度 $[\eta]$ は次の定義式に基づいて求められる値である。

$$[\eta] = \lim_{C \rightarrow 0} (\eta r - 1) / C$$

定義式の $\eta r$ は、粘度98%以上のオークロフェノール

異形度 = (外接円直径) / (内接円直径) ..... 式(2)

外接円直径：繊維断面全体を囲む最も小さい円の直径

内接円直径：繊維断面の中に入る最も大きい円の直径

【0036】(6) U%

Zellweger Uster (株) 社製のUSTER TESTER 3を用いて測定を行った。測定は200m/minの速度にて測定を行い、5分間の平均値を用いた。

(7) たるみ

紡糸-延伸を行い得られた異形断面繊維を1mの長さをピンより引き出し、(1/20×横断)gの張力をかけた状態にてたるみの有無を目視にて判断した。繊維にたるみが見られない場合を○、わずかにたるみが見られる場合を△、たるみが多数見られる場合を×とした。

【0037】(8) 染色性 [吸収率、染色度(K/S)]

試料は繊維の一口端地を用い、スコアロール400を2g/リットルで含む温水を用いて、70℃、20分間熱処理し、タンブラー乾燥機で乾燥させ、次いで、ピンテンターを用いて、130℃、30秒の熱セットを行ったものを使用した。吸収率は、40℃から110℃に昇

\* ルで溶解したポリトリメチレンテレフタレートの希釈溶液の35℃での粘度を、同一温度で測定した上記溶剤自体の粘度で割った値であり、相対粘度と定義されているものである。また、Cは上記溶液100ml中のグラム単位による溶質重量値である。

【0033】(2) 密度

四塩化炭素およびトルエンにより作成した密度勾配管を用いて測定を行った。

(3) 破断強度、破断伸び、破断伸びむら

オリエンテック(株)製テンシロンを用い、糸長20cm、引っ張り速度20cm/minの条件で引っ張り試験を行い測定した。また、破断伸びむらは、引っ張り試験の後に最も最初に破断した単糸の伸び(最小破断伸び)と最も最後に破断した単糸の伸び(最大破断伸び)より次の式により計算した。

破断伸びむら = (最小破断伸び) / (最大破断伸び)

【0034】(4) 降伏点強度

降伏点強度は、破断強度などと同じ装置、条件を用いて引っ張り試験を行い測定した。引っ張り試験を行うと図1に示すような伸びと応力の関係を示すSSカーブが得られる。伸びの小さい時はほぼA-A'の線上を遡って応力が増加する。さらに伸びが大きくなるとB点より応力の増加割合が急激に減少する。このA-A'より外れるB点の応力より次式を用いて降伏点強度を求めた。

降伏点強度(g/d) = B点の応力(g) / 繊維のデニール(d)

【0035】(5) 異形度

繊維の断面写真から次式(2)により算出した。

温度、更にそのまま1時間保持した後の吸収率で評価した。染料は、カヤコンポリエステルブルー3RSF(日本化薬(株)製)を使用し、6%owf、浴比1:50で染色した。分散剤は、ニッカサンソルト7000(日本化学(株)製)を0.5g/リットル使用し、酢酸0.25ml/リットルと酢酸ナトリウム1g/リットルを加え、pHを5に調整した。

【0038】どの程度染色に染まったかを表す染色度は、K/Sを用いて評価した。この値は、染色後のサンブル布の分光反射率Rを測定し、以下に示すクベルカームンク(Kubelka-Munk)の式から求めた。この値が大きい程、染色効果が大いこと、すなわち、よく染色されていることを示す。Rは、当該染料の最大吸収波長での値を採用した。

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R$$

【0039】

【実施例1】1,3-プロパンジオールとジメチルテレフタレートとを定法により重合し、極限粘度 $[\eta]$ 0.9のポリトリメチレンテレフタレートポリマーを得た。このポリトリメチレンテレフタレートポリマーを削

(7)

特開平11-302922

11

12

出し温度260℃にてY型の孔36ホールが一重円に配列してある紡口を用い、吐出量23.1g/分で押し出した。紡口は吐出面以外の周辺を厚さ16mmの断熱板で遮蔽した。この時の紡口表面温度は255℃であった。冷却は風速0.4m/秒で25℃の空気を紡口下80mmのところより遠端にあてて行った。冷却した異形断面未延伸繊維は集束ガイドにより一重に集束し、3000m/minで巻き取った。紡糸は、24時間糸切れもなく極めて安定していた。

【0040】得られた未延伸糸を、速度20で、速度5 10  
5%に異形された保管場所にて24時間保管した後、ホットロール55で、ホットプレート140で、延伸倍率1.8倍（最高延伸倍率の95%）、延伸速度800m/minで延伸を行い、50.5デニール/36フィラメントの延伸繊維を得た。異形断面繊維は極限粘度 $[\eta]$ 0.68、異形度1.45、破断強度5.2g/d、破断伸度22%、降伏点強度4.1g/dと良好な引っぱり特性を示した。繊維の破断伸度むらは1.1、U%は1.2%と良好であり、繊維にたるみは見られなかった。この時の繊維密度は1.355g/cm<sup>3</sup>と結\*20

第1表

	ポリマー	押し出し		紡糸	延伸倍率	温度	
		粘度	温度			延伸	熱処理
		$[\eta]$	(℃)	(℃)	(m/min)	(倍)	(℃) (℃)
実施例 1	0.90	260	255	3000	1.8 (95)	55	140
実施例 2	0.90	260	265	3000	1.8 (93)	55	140
実施例 3	0.90	265	255	3000	1.7 (89)	55	140
実施例 4	0.70	260	255	3000	1.8 (95)	55	140
実施例 5	0.90	260	255	2200	2.2 (94)	55	140
実施例 6	0.90	260	255	3000	1.8 (95)	90	140
比較例 1	0.90	266	270	3000	1.9 (95)	45	140
比較例 2	0.90	260	232	3000	1.6 (94)	45	140
比較例 3	0.90	260	255	1600	2.5 (93)	55	140
比較例 4	0.90	260	255	3000	1.4 (69)	55	140
比較例 5	0.45	260	265	3000	1.8 (95)	55	140

延伸倍率の( )内は破断延伸倍率に対する割合(%)

【0044】

【表2】

8

(8)

特開平1-302922

13

14

第2表

	繊維	糸の諸特性									
		粘度	破断強度	破断伸度	降伏点強度	異形度	伸度むら	U%	密度	たるみ	後戻率
		[ $\eta$ ]	(g/d)	(%)	(g/d)			(%)	(g/cm <sup>3</sup> )		(%)
実施例 1		0.87	5.2	22	4.1	1.45	1.10	1.2	1.355	○	98
実施例 2		0.86	5.0	22	3.9	1.38	1.08	1.2	1.353	○	88
実施例 3		0.83	4.5	21	3.5	1.43	1.12	1.2	1.348	○	87
実施例 4		0.67	4.8	19	3.9	1.52	1.07	1.1	1.348	○	85
実施例 5		0.87	4.7	25	3.6	1.44	1.05	1.1	1.346	○	91
実施例 6		0.87	5.4	20	4.2	1.45	1.13	1.3	1.355	○	85
比較例 1		0.75	4.1	19	2.3	1.07	1.27	1.4	1.355	×	90
比較例 2		0.88	4.4	28	3.5	1.92	1.32	1.2	1.355	×	94
比較例 3		0.87	4.4	32	2.3	1.40	1.15	1.2	1.345	○	88
比較例 4		0.87	3.9	44	2.0	1.43	1.10	1.2	1.339	△	95
比較例 5		0.43	3.7	23	2.2	1.53	1.04	1.5	1.355	○	86

【0045】

【比較例6】ホットロールの温度を15℃とした以外は実施例1と同様な方法で重合・紡糸・延伸を行った。延伸の際には糸切れが多発し、連続して繊維を得ることができなかった。また得られる繊維にはたるみが多数みられた。

【比較例7】ホットロールの温度を85℃とした以外は実施例1と同様な方法で重合・紡糸・延伸を行った。延伸の際にはホットロールに糸が附着するため糸切れが多発し、得られた繊維は毛羽だらけであった。

【0046】

【比較例8】ホットプレート温度を210℃とした以外は実施例1と同様な方法で重合・紡糸・延伸を行った。繊維はホットプレートのところで切れ、延伸を行うことができなかった。

【比較例9】エチレングリコールとジメチルテレフタレートとを適法により重合し、極限粘度[ $\eta$ ]0.7の

ポリエチレンテレフタレートポリマーを得た。このポリマーを用いて実施例1と同様な方法で紡糸・延伸を行い異形断面繊維を得た。しかしこの繊維は弾性率が高く、ごわごわで風合いの硬い布用しか得ることができなかった。

【0047】

【発明の効果】本発明により得られるポリトリメチレンテレフタレートから構成されるポリエステル異形断面繊維は、従来繊維の欠点を改良し、ソフトでストレッチ性に優れしかも高い破断度や降伏点強度、適度な異形度を有しているため繊維の光沢を有し、また後加工工程での切れ、毛羽発生等のトラブルが少なく、着用時の毛羽発生等が少なく、衣料用素材、特にインナー分野用素材に有用である。

【図面の簡単な説明】

【図1】引張り試験を行った際に、伸びと力との関係を示すSSカーブである。

9

(9)

特開平11-302922

【図1】

